

DEFENSIVOS PARA A AGRICULTURA

INTRODUÇÃO

Os produtos químicos fitossanitários (inseticidas, herbicidas e fungicidas) constituem atualmente o meio mais eficiente de combate às pragas de lavouras. Tais produtos, que em última análise visam à preservação das culturas, de modo a evitar perdas vultosas devido a pragas, são empregados, conforme o caso, desde a semeadura até o armazenamento dos gêneros. Seu consumo depende basicamente da extensão do sistema agrícola, sendo tanto maior quanto seja êle mais desenvolvido. Ao receber investimentos em equipamentos, fertilizantes e corretivos do solo, etc., a agricultura torna-se maior consumidora de defensivos, que contribuem igualmente para o aumento esperado da produtividade.

No seu atual estágio de desenvolvimento agrícola, o Brasil apresenta um consumo baixo de defensivos, podendo esperar-se, contudo, uma taxa expressiva de crescimento, nos próximos anos, face à política traçada para o setor agrícola — que inclusive vem obtendo reflexos favoráveis no setor específico dos fertilizantes — e notadamente por ser de esperar a introdução próxima e intensa de técnicas capitalistas de produção na agricultura nacional.

Entretanto, são as perspectivas de oferta de defensivos as que se apresentam mais desfavoráveis, pelas seguintes razões principais:

- O mercado consumidor, sendo variado segundo o tipo de cultura, necessita de um grande número de defen-

sivos químicos, em sua maioria com aplicações específicas e concorrendo com quantidades pequenas para o consumo total (veja-se por exemplo, o Quadro V, onde se apresenta os produtos de maior consumo no Brasil).

- As perspectivas de ocorrerem substituições são grandes, em virtude do regime de pesquisas que se instalou entre as empresas produtoras mundiais. Como decorrência deste fato, tais empresas produtoras dos defensivos (que na sua maioria ainda estão protegidos pela patente original de lançamento) procuram o mais rápido retorno de capital (incluindo a parcela relativa à pesquisa e desenvolvimento), através de economias de escala, implantando e operando grandes unidades que não se justificam em países de baixo grau de desenvolvimento e de mercado relativamente pequeno.
- Escassez de matérias-primas que são, na sua maioria, obtidas de fonte petroquímica. Esse seria, talvez, além do mercado, o grande fator a desestimular as empresas detentoras de patentes na implantação de unidades de produção no Brasil.

Somente alguns poucos produtos, como o DDT e o BHC, os mais antigos do grupo de defensivos orgânicos sintéticos, que já possuem pequena produção interna (Quadro I), produzidos por processos que já são de domínio público, constituem boas oportunidades, tanto pelo mercado, de porte razoável, quanto pelas matérias-

primas necessárias que são, em resumo, benzeno, cloro e álcool.

Certos defensivos clorados, como o Aldrin e o Clorocanfeno, também podem, do ponto de vista de mercado, despertar interesse em instalação de fábricas, embora se tornasse necessário importar os produtos intermediários para a sua síntese.

O Quadro IV, que serviu de base ao exame do consumo de pesticidas, é composto pelos produtos que foram importados em valor superior a US\$ 100.000,00 em algum ano do período examinado (1962-1965).

ASPECTOS TÉCNICOS

DEFINIÇÃO

Consideram-se defensivos para a agricultura as substâncias químicas que, mesmo empregadas em baixas concentrações, matam, repelem ou inibem as pragas da lavoura.

ra. Estas substâncias devem ainda apresentar pequena (ou nenhuma) toxidez ao homem, aos animais superiores e às plantas; devem ser de ação prolongada e ofertadas a preços relativamente baixos.

CLASSIFICAÇÃO

As pragas da lavoura dividem-se em dois grandes ramos: insetos e fungos; têm-se, então, os *inseticidas* e os *fungicidas*. Com a finalidade de controlar as ervas daninhas que cercam as culturas, empregam-se *herbicidas*.

INSETICIDAS — É comum vê-los classificados segundo a(s) praga(s) combatida(s): *aficidas*, *baraticidas*, *cupinícidas*, *formicidas*, *gafanhoticidas*, *larvicidas*, *mosquicidas* e *sauvicidas*. Entretanto, grupamentos mais significativos, do ponto de vista de propriedades, ação, etc., se conseguem adotando-se a classificação segundo o princípio ativo, (a sua principal substância), exposta no quadro a seguir:

QUADRO I

CLASSIFICAÇÃO DOS INSETICIDAS, SEGUNDO O PRINCÍPIO ATIVO

A — Inorgânicos	1 — Arsenicais	
	2 — Fluorados	
	3 — Outros compostos	
B — Orgânicos	1 — De origem vegetal — óleos vegetais, nicotina, piretrinas, rotenona	
	2 — De origem animal — óleos animais	
	3 — De origem petrolífera — óleos minerais	
	a) clorados	aldrin, BHC, clordane, DDD, DDT, dieldrin, endrin, heptacloro, lindane, tiodan, telodrin, etc.
	b) cloro-fosforados	clortion, dipterex, DDVP, trition, fosfamidon, etc.
	4 — Orgânico sintéticos	não-sistêmicos diazinon, EPN, Delnav, gusation, paration, malation, etc.
	c) fosforados	sistêmicos Endotion, Ekatin, Metasistox, Thimet, Disiston, Rhodiamida, Rhodiaval, Fruminal, etc.
	d) carbamatos — Sevin, Pirolan, Isolan, etc.	
	e) fumigantes — brometo de metila, "MM 33", etc.	
	f) outros compostos	

Os produtos orgânicos sintéticos surgiram com o DDT, em 1942, e desde então se proliferaram, deslocando os sais inorgânicos tradicionais que se apresentavam inconvenientes pela toxicidade ao homem e outros mamíferos, tanto pelo manuseio quanto pelos resíduos que transmitiam aos alimentos.

Dentre os óleos, apenas os de origem petrolífera são intensamente empregados. Os demais, cuja atividade depende dos alcalóides neles contidos (rotenona, piretrina, nicotina, etc.), têm sido substituídos pelos produtos sintéticos, e são mais utilizados em preparações inseticidas de uso doméstico.

Por seu lado, os produtos orgânicos de síntese são, sem dúvida, os mais importantes, pela alta eficiência no controle dos insetos. Infelizmente, esta eficiência tem implicado em um maior grau de especificidade, sendo grande o número de produtos, consumidos cada um em pequena escala.

FUNGICIDAS — É usual a classificação por grupos, conforme se vê a seguir:

QUADRO II

CLASSIFICAÇÃO DOS FUNGICIDAS, POR GRUPO

A — Grupo do Cobre	calda bordalesa oxicloreto de cobre óxido cuproso
	ziram thiram
B — Ditiocarbamatos	maneb zineb ferbam
C — Quimonas	dichlone
	captan rhodiazina ziracuívre
D — Miscelânea	miltox brestan enxôfre calda sulfocálcica

O combate aos fungos, anteriormente ao aparecimento dos produtos orgânicos, era realizado exclusivamente com o enxôfre e compostos de metais pesados, como o cobre e mercúrio. Apesar da tendência a serem substituídos, alguns deles ainda são usados em face das excelentes proprieda-

des físico-químicas das caldas obtidas (calda bordalesa, calda sulfocálcica).

Dentre os compostos orgânicos, os ditiocarbamatos (compostos sulfonitrogenados) contam atualmente com a maior aceitação.

HERBICIDAS — Relativamente aos demais pesticidas, as substâncias herbicidas são de emprêgo mais recente. Contudo, vários produtos têm surgido no mercado de herbicidas, resultantes das pesquisas acerca da regulação do crescimento dos vegetais, ação hormonal de certas substâncias, etc. Os principais representantes podem ser agrupados da seguinte forma:

QUADRO III

CLASSIFICAÇÃO DOS HERBICIDAS

1. **Ácido 2,4-D e derivados**
(sais, ésteres, derivados halogenados, etc.)
2. **Ácido 2,4,5-T e derivados**
3. **Derivados da metiluréia**
4. **Outros**

Ação

A maneira segundo a qual os produtos químicos atuam sobre as pragas varia um pouco entre os vários grupos, e mesmo de um para outro produto. Em geral, tem-se:

INSETICIDAS — agem por *contato*, *ingestão* e *fumigação* (através do sistema respiratório).

Os inseticidas fosforados com ação sistêmica diferenciam-se dos inseticidas convencionais por serem incorporados à seiva, oferecendo proteção a posteriores ataques dos insetos.

FUNGICIDAS — agem por *contato*.

HERBICIDAS — atuam no crescimento, impedindo-lhe o progresso; pode-se falar aqui em *ação hormonal*.

Usos

Aqui se desejaria relacionar, grosso modo, as culturas utilizadoras dos vários defensivos. Dada a extensão da matéria, meramente descritiva, foram colocadas em anexo algumas aplicações dos produtos

mais importantes, segundo culturas de expressão econômica.

FABRICAÇÃO

Constituindo um setor de desenvolvimento recente, só iniciado nos últimos vinte anos, os defensivos químicos sintéticos encontram-se ainda, na sua maioria, protegidos pela patente original de lançamento. São escassas as informações acerca de tecnologias de fabricação, salvo nos casos dos produtos "mais antigos", notadamente os clorados.

De um modo geral, a tecnologia de fabricação é complexa, envolvendo reações de transformações múltiplas, com presença de subprodutos e impurezas, e rigorosas operações de controle e purificação.

As matérias-primas básicas constam de hidrocarbonetos cíclicos, aromáticos ou não, obtidos do petróleo, seja como subprodutos de operações de refino, seja em unidades especialmente projetadas para sua produção.

Para ilustrar estas considerações gerais, expõe-se a seguir as principais características de fabricação de alguns dos defensivos químicos de maior consumo no País.

DICLORO-DIFENIL-TRICLOROETANO (DDT) — Lançado comercialmente em 1942, foi o primeiro defensivo orgânico de síntese. Consiste em uma mistura de isômeros, e contém algumas impurezas decorrentes do processo de fabricação. A sua fabricação compreende as seguintes etapas:

- a) Condensação do clorobenzeno e cloral, sob a ação de ácido sulfúrico;
- b) Separação do pesticida bruto, do meio reacional;
- c) Neutralização, lavagem e purificação do DDT, para preencher as especificações;
- d) Solidificação e tratamento físico do produto puro;
- e) Tratamento e recuperação de subprodutos do agente de condensação.

As matérias-primas são, em última análise, benzeno, cloro, ácido sulfúrico e barrilha, esta última usada para neutralização.

HEXACLOROCICLOHEXANO (HCH OU BHC) — Consiste no produto totalmente

saturado da reação entre benzeno e cloro — na realidade uma mistura de isômeros —, dos quais o único que apresenta atividade é o isômero "gama".

É necessário, na sua fabricação, rigoroso controle das condições do processamento, a fim de garantir o melhor rendimento em isômero ativo. O cloro, que participa com 73% do peso do produto, é um determinante do custo de produção do BHC.

LINDANE — é a denominação comercial do produto contendo 99% do isômero γ do BHC. É obtido por dois modos principais:

- a) Cristalização do isômero γ , a partir de uma solução supersaturada;
- b) Classificação de partículas, com base nas diferenças entre os tamanhos dos cristais dos vários isômeros.

CLOROCANFENO (CANFENO CLORADO OU TOXAFENO) — Inseticida de ação prolongada — mantendo a atividade mesmo após decorridas várias semanas da sua aplicação — o clorocanfeno é obtido mediante a cloração do canfeno, em meio a um solvente (como o tetracloreto de carbono), catalizado fotoquimicamente. Completada a reação, que se realiza em vários estágios, o solvente é evaporado e as impurezas ácidas são removidas por lavagem. O produto final é também uma mistura de isômeros, com estrutura química obscura de fórmula empírica $C_{10}H_{10}Cl_8$. Contém 67 - 69% de cloro. As matérias-primas são, basicamente, o cloro e o canfeno, sendo este último um isômero do α — pineno, um dos maiores constituintes do óleo de turpentina. Foi lançado no mercado em 1947.

HEPTACLORO, ALDRIN, ENDRIN — Estes três produtos representam um importante grupo de inseticidas clorados, derivados do hexaclorociclopentadieno. Este produto intermediário, obtido comercialmente por cloração catalítica escalonada de pentano, ou por cloração direta de ciclopentadieno, é posteriormente condensado com hidrocarbonetos olefínicos (reação de Diels-Alder) fornecendo os inseticidas citados.

Heptacloro — obtido por cloração substitutiva de um composto de condensação de hexaclorociclopentadieno e ciclopenta-

dieno. É muito semelhante ao *clordane*, produto da cloração aditiva do referido composto de condensação. Na sua forma técnica, o heptacloro apresenta-se na concentração de 72%. Foi patenteado pela Veliscol (EUA) em 1950.

Aldrin — obtido da condensação de hexaclorociclopentadieno com outro produto intermediário, resultante da reação entre acetileno e ciclopentadieno. É um inseticida patenteado e desenvolvido pela Shell, lançado em 1953.

Endrin — obtido por epoxidação do isodrin, um composto que apresenta também ação inseticida. Este último deriva de reações sucessivas de hexaclorociclopentadieno, cloreto de vinila e ciclopentadieno.

O endrin foi lançado no mercado em 1954 pela Shell. Pode também ser produzido por condensação direta de acetileno com hexaclorociclopentadieno, segundo patente da mesma empresa, requerida em 1957.

ÁCIDO 2,4 DICLOROFENOXIACÉTICO (2,4 D) — este composto dá origem a derivados que compõem o grupo atualmente mais usado de herbicidas.

É produzido por reação de um clorofenol e ácido monocloroacético, em presença de soda cáustica. A descrição de uma unidade produtora, de propriedade da "Dow Chemical", evidencia um processo complicado, realizado em várias etapas, e abundante em detalhes de operação e controle de reação, pureza, etc.

Os demais pesticidas, à exceção do etileno-bis ditiocarbamato de manganês (maneb) e do brometo de metila, são de aparecimento muito recente, bastante específicos, e de maior sensibilidade às possibilidades de substituição. Representam a moderna tendência da indústria em questão em obter os produtos mais eficazes, resultantes de elevados investimentos em pesquisa, de forma a se manterem em um mercado que, à medida que realiza investimentos em melhoria de produtividade, torna-se mais exigente em defensivos que lhe permitam obter as vantagens esperadas das inversões executadas.

No Quadro IV estão anotados vários produtos, suas matérias-primas e as patentes

que os vinculam às empresas internacionais que lideram o setor.

O MERCADO BRASILEIRO

INTRODUÇÃO

O consumo de defensivos químicos na agricultura brasileira tem acarretado, nos últimos anos, volume anual de importações da ordem de US\$ 12-14 milhões, onde se inclui mais de uma centena de produtos. De um ponto de vista quantitativo, contudo, tal consumo é relativamente pequeno, limitado que está pela estrutura deficiente do setor agrícola, incapaz de absorver os custos adicionais de produção causados pelo emprego de defensivos, ainda mais considerando que a racionalização da lavoura, para proporcionar maior nível de produtividade, deve envolver, necessariamente, outras providências, tais como mecanização das operações de cultivo e colheita, correção do solo, reposição e complementação de elementos nutrientes por meio de fertilizantes, política de preços mínimos para os produtos compatível com a remuneração esperada pelos agricultores, etc.

É fundamental o correto desenvolvimento do mercado, através de orientação e assistência técnica, informando acerca das épocas e procedimentos apropriados para os tratamentos culturais, erros a evitar, e principalmente o produto mais indicado a cada tipo de cultura. Omissões neste caso têm acarretado posições de dúvida por parte dos agricultores quanto à eficiência de pesticidas comprovadamente válidos.

Entretanto, já se encontram instaladas e operando no País várias empresas importadoras e distribuidoras de defensivos agrícolas altamente capacitadas a executar este trabalho de esclarecimento e penetração no mercado, as quais mantêm equipes de agrônomos dedicadas à assistência constante aos lavradores. Essas empresas, que realizam as misturas e formulações de produtos importados na forma técnica — atividade esta que apresenta méritos louváveis, e que exige razoável conhecimento técnico — têm sido em parte responsáveis pela gradual disseminação do emprego de defensivos entre nós. Também o cooperativismo muito tem colaborado no sentido de divulgar e faci-

MATERIAS-PRIMAS, PATENTES E PRODUTORES INTERNACIONAIS DOS DEFENSIVOS MAIS RECENTES

Discriminação	Patentes			Matérias-Primas e Consumo (kg/t de produto)	Produtores
	N.º	Detentor	Ano Reg.		
1. Produtos clorados					
Aldrin	USP 2,635,977	Shell	1950	Hexaclorociclopentadieno 748 Biciclo — 2,2,1 — heptadieno — 2,5: Ciclopentadieno 181 Acetileno 71	Shell; Diamond, Schering, Lebanon
Endrin	USP 2,676,132	Shell	1954	Hexaclorobicicloheptadieno — 2,5: Hexaclorociclopentadieno 717 Cloreto de vinila 169	Shell; Velsicol, Schering
Heptacloro	Can. 556,391-2 USP 2,519,190	Velsicol	1958 1950	Ciclopentadieno 179 Hexaclorociclopentadieno 731 Ciclopentadieno 177 Cloro 95	Velsicol
Clorocanfeno	USP 2,565,471	Hércules	1945	Canfeno (is. α -pineno) 328 Cloro 686	Hércules; Stauffer, Baird
2. Fosforados					
Diazinon	USP 2,754,243	Geigy	1956	0,0 — dietil fosfoclorotioato 618 Acetoacetato de etila 426 Isobutiramidina 193	Geigy
Delnav	USP 2,725,328	Hércules Powder Co.	1955	Dioxana 193 0,0 — dietilfosforoditilato 816	Hércules Powder Co.
3. Clorofosforado					
Triton	USP 2,793,224 USP 2,827,492	Stauffer	1957 1958	p-clorotiofenol 422 aldeido fórmico 88 ácido clorídrico 107 sal de 0,0 — dietilfosforoditilato 654	Stauffer
4. Carbamato					
Sevin	USP 2,903,478	Union Carbide	1959	Fosgênio 493 Metilamina 154 — Naftol 716	Union Carbide
5. Ácido 2,4-D	USP 2,390,941	American Chem. Paint Co.	1945	2,4 — diclorofenol fenol 525 cloro 450 Ácido cloroacético ácido acético 440 (*) cloro Soda cáustica 450 Ácido clorídrico (18.º Bé) 793	American Chem. Paint Co.; Dow (Fórmula 40)

(*) De ácido cloroacético.

QUADRO V

BRASIL — IMPORTAÇÕES DE DEFENSIVOS PARA A AGRICULTURA — 1962/65

Produtos Selecionados	1962		1963		1964		1965	
	Quantidade (t)	Valor (US\$ 1.000)	Quantidade (t)	Valor (US\$ 1.000)	Quantidade (t)	Valor (US\$ 1.000)	Quantidade (t)	Valor (US\$ 1.000)
BHC	2.562,6	1.089,3	1.976,6	707,4	2.205,7	977,2	2.930,6	1.016,1
DDT	2.550,2	1.139,0	857,2	395,7	2.505,0	1.049,3	5.679,8	2.282,5
Trition	283,0	363,1	178,1	237,4	185,6	261,2	519,0	632,1
Sevin	611,0	1.514,5	—	—	178,5	255,8	87,5	130,5
Delnav	307,9	465,0	62,5	72,0	127,5	156,4	156,9	197,8
Clorocanfeno	761,5	310,0	195,2	120,2	174,3	125,8	277,9	160,1
Aldrin	1.207,2	1.690,3	760,5	1.127,8	557,4	894,1	77,2	90,5
Endrin	74,0	336,6	61,9	250,2	180,4	661,6	0,7	1,5
Disiston	360,0	1.029,6	4,0	9,6	72,2	209,9	91,5	260,3
Lindane	48,7	157,8	31,0	73,8	28,2	80,0	21,0	58,0
Diazinon	78,7	249,3	32,1	105,3	37,1	130,3	73,0	252,2
Malix	58,4	143,8	30,2	61,1	25,8	57,1	35,0	79,3
Dimecron	—	—	21,0	82,6	21,3	78,0	48,0	167,7
Ekatin	109,3	258,6	41,0	114,0	10,8	30,5	—	—
Etion	5,3	2,6	94,6	224,3	23,5	48,3	19,2	42,6
À base de óleo de petróleo	59,4	11,3	480,6	40,4	1.297,2	142,0	1.237,8	94,8
Spray oil concentrate	—	—	480,0	40,0	1.261,3	127,0	—	—
Heptacloro	24,6	36,6	31,3	48,4	95,0	145,5	—	—
Brometo de metila	386,0	427,1	626,4	664,1	383,0	374,2	489,0	483,3
Metasistox	146,8	410,1	145,8	526,0	145,1	448,2	84,3	281,6
Batasan - Trifenil acetato de estanho	50,3	107,0	43,9	80,4	57,0	115,4	—	—
Acetato de fenil mercúrio	2,0	3,7	36,2	25,8	34,3	31,9	126,2	122,6
Cloreto de metoxi-etil mercúrio	20,0	22,5	41,0	46,3	56,3	70,8	76,0	116,5
Maneb	1.062,2	1.647,1	1.125,8	1.869,1	365,0	606,6	1.027,4	1.673,8
Maneb com coordenação de íons zinco	—	—	13,4	23,6	31,1	52,2	221,0	308,3
Zineb	65,3	84,0	35,7	41,8	8,3	10,9	77,7	100,3
CMU — Cloro fenil dimetil uréia ...	5,6	27,7	11,0	49,7	8,9	44,7	35,3	202,7
Ácido 2,4-D e seus sais e ésteres ...	—	—	119,8	65,8	164,5	87,8	82,9	62,5
Oxícloroto de cobre	465,4	283,6	625,8	427,0	302,0	179,5	727,5	532,2
Sulfato de cobre	5.360,2	1.177,2	3.973,9	976,8	1.977,0	536,2	2.695,0	963,2
(a) Total dos produtos selecionados	16.665,6	12.987,4	12.136,5	8.506,7	12.519,3	7.988,5	16.891,4	10.313,0
Inseticidas	6.759,6	7.696,8	3.196,5	3.015,2	5.283,4	3.876,1	7.521,7	4.779,9
Herbicidas e fungicidas	1.966,5	2.570,9	2.412,3	3.153,7	1.402,3	1.746,7	2.747,5	3.607,0
Subtotal	8.726,1	10.267,7	5.608,8	6.168,9	6.685,7	5.622,8	10.269,2	8.386,9
Técnicos	12.868,5	5.590,9	12.499,3	5.847,4	9.095,2	6.329,6	8.935,0	4.426,1
(b) Total das importações brasileiras de pesticidas	21.594,6	15.858,6	18.108,1	12.016,3	15.780,9	11.952,4	19.204,2	12.813,0
a								
($\frac{a}{b} \times 100$)	77,17	81,89	67,02	70,79	79,33	66,84	87,96	80,49
b								

litar a aquisição dos produtos através da concessão, aos seus cooperados, de crédito, assistência técnica, etc., sendo de destacar, pela eficiência com que conduzem tais serviços, a Cooperativa Agrícola de Cotia e algumas cooperativas de rizicultores no Rio Grande do Sul.

IMPORTAÇÕES

Os produtos selecionados da pauta brasileira de importações de defensivos estão anotados no Quadro V.

Conforme é possível observar, certos produtos merecem destaque quanto ao consumo que vêm apresentando, quais sejam: *BHC*, *DDT*, *Triton*, *Clorocanfeno*, *Brometo de Metila*, *Metasistox*, *Aldrin*, *Maneb*, e os sais inorgânicos de cobre (*sulfato* e *oxicloreto*). Alguns outros produtos se des-

tacam devido aos altos preços que ostentam, tendo sido entretanto importados em quantidades relativamente pequenas; é o caso do *Diazinon*, *Endrin* e *CMV*.

Certos herbicidas, por outro lado, demonstram boas perspectivas de consumo. São, contudo, produtos de aparecimento recente, em fase de experimentação, podendo-se prever a ocorrência de algumas modificações na posição relativa dos mesmos.

PRODUÇÃO INTERNA

A produção interna de produtos químicos para controle a pragas da lavoura está restrita ao *DDT*, *BHC* e *paration* etílico e metílico, todos inseticidas de largo espectro de aplicação.

O Quadro VI seguinte indica produção interna dos mencionados inseticidas.

QUADRO VI

BRASIL — PRODUÇÃO DE DEFENSIVOS QUÍMICOS PARA A AGRICULTURA — 1962/65 (em toneladas)

Produto	1962	1963	1964	1965	Capacidade de Produção em 1965
BHC (12%)	4.992	3.662	4.500	4.300 (*)	10.000
DDT (100%)	2.040	2.190	2.140	2.000 (*)	2.500
Paration etílico	477	300	400	553	700
Paration metílico	636	473	280	400 (*)	800 (*)

Fontes: ABIQ Banas — Química (1965). BNDE. (*) Estimativa.

A estas capacidades de produção virá se somar uma unidade já em construção, para produzir 1.400 toneladas anuais de *maneb* (etileno-bis ditiocarbamato de manganês), o fungicida de maior consumo no País, estando em andamento também a expansão de uma fábrica de *BHC*, que adicionará 6.000 t/a à atual capacidade.

Entretanto, é improvável que sejam implantadas fábricas de novos defensivos no Brasil, a menos que surjam condições objetivamente propícias.

A maioria dos produtos mais modernos detém pequenas frações do mercado (inclusive pelas suas aplicações específicas), são consumidos em quantidades relativamente pequenas, além do que são obtidos por pro-

cessamento complexo, exclusivo de determinadas empresas internacionais. Tais empresas tendem a concentrar a sua produção em poucas unidades, aproveitando as economias de escala proporcionadas e buscando maior rentabilidade (pela expectativa de eventuais substituições, que neste ramo de indústria são bastante frequentes).

MATÉRIAS-PRIMAS

Não apresentando, no atual estágio de desenvolvimento petroquímico, disponibilidades de subprodutos para suprimento da indústria de inseticidas, o Brasil, no que respeita a matérias-primas, conta com razoáveis possibilidades de produção apenas

no caso dos defensivos clorados clássicos — o DDT e o BHC.

As matérias-primas fundamentais para a produção destes defensivos são o benzeno, o cloro e o álcool etílico (este último para o DDT).

BENZENO — Atualmente obtido dos gases de coqueria (cêrca de 8.000 toneladas por ano). Entretanto, a Petrobrás está em vias de concluir a instalação de uma unidade de recuperação de aromáticos em Cubatão, com capacidade para extrair 36.500 t/ano dêste hidrocarboneto, tendo sido prevista para 1967 a sua entrada em operação. Por outro lado, há um projeto, em vias de execução pela Union Carbide do Brasil, que permitirá produzir 18.600 t/ano de benzeno, com conclusão prevista para 1969.

CLORO — Sendo um produto obrigatório das fábricas de soda cáustica que operam pelo processo eletrolítico, o cloro constitui sério obstáculo às ampliações de capacidade de soda, tendo em vista os diferentes níveis da demanda em ambos os casos, e as dificuldades de rejeição do excesso dêste gás. No presente estágio de desenvolvimen-

to industrial, a colocação do excedente de cloro ainda constitui problema de monta, razão porque se busca com insistência a criação de novos mercados consumidores.

ÁLCOOL — Esta matéria-prima não constitui problema — pelo contrário, é de todo interessante estender o seu consumo industrial — dada a sua abundância no País. É empregada na produção de cloral, produto intermediário na fabricação de DDT.

CONSUMO

O consumo aparente dos principais defensivos coincide com as importações dos mesmos, registradas no Quadro IV, salvo no caso dos pesticidas que apresentam produção interna. Estes produtos são o DDT e o BHC, além do paration (etílico e metílico). Estes últimos não registram importação, e o consumo aparente encontra-se incluído nos valores apresentados no Quadro VI.

O consumo aparente de DDT e BHC apresentou a seguinte evolução nos últimos anos:

QUADRO VII

BRASIL — CONSUMO APARENTE DE DDT E BHC — 1962/65
(em toneladas)

Ano	DDT			BHC		
	Produção	Importação	Consumo Aparente	Produção	Importação	Consumo Aparente
1962	2.040	2.550	4.590	4.992	2.563	7.555
1963	2.190	857	3.047	3.622	1.977	5.599
1964	2.140	2.505	4.645	4.500	2.206	6.706
1965	2.000 (*)	5.680	7.680	4.300 (*)	2.930	7.230

Fontes: Cacex, Ministério da Saúde, SEEF do M. da Fazenda, BNDE-DEE.
(*) Estimativa.

Em relação ao BHC, pode-se verificar que a produção interna concorre com grande parcela do consumo. No tocante ao DDT, contudo, a produção é relativamente pequena, sendo mais problemática a sua expansão.

As importações de DDT são em grande parte efetuadas pelo Ministério da Saúde,

diretamente do Governo dos Estados Unidos, através dos programas de assistência sanitária daquele País, principalmente para fins de combate à malária (cêrca de 50% do DDT produzido nos EUA se destinam à exportação, dentro dos referidos programas). Esta situação, aliada ao baixo preço "F.A.S." do produto, torna algo difícil, em

têrmos de concorrência, a implantação de uma indústria de DDT no Brasil para substituir importações.

SUMÁRIO E CONCLUSÕES

As considerações desenvolvidas no presente trabalho permitem sumariar as seguintes conclusões básicas:

- 1) O consumo brasileiro de defensivos agrícolas situa-se ainda em níveis irrisórios, sendo em boa medida responsável por essa deficiência o pouco esclarecimento dos agricultores sobre os benefícios proporcionados pela utilização de tais produtos, e, de outra parte, a relação pouco favorável entre o preço do defensivo e o preço do produto agrícola.
- 2) A indústria nacional de defensivos somente produz DDT, BHC e paration, o que conduz à importação dos demais tipos, com um dispêndio anual da ordem de US\$ 16 milhões.
- 3) A produção mundial de defensivos tem sido largamente modificada na sua estrutura, com as empresas realizando sistematicamente intensas pesquisas para descobrir novos e mais eficientes produtos, o que faz com que a obsolescência de muitos se dê em prazo curto.
- 4) Como consequência do item anterior, procuram as empresas detentoras das patentes montar grandes unidades, para suprimento do mercado onde têm sua sede, bem assim suprir o mercado externo, obtendo, por essa via, ganhos de escala que justificam o prosseguimento nas tais pesquisas.
- 5) O mercado brasileiro, por ser reduzido para a maioria dos produtos individualmente, ainda não é capaz de despertar o interesse das empresas detentoras das patentes para justificar a instalação de fábricas entre nós.
- 6) Somente os produtos tradicionais — BHC, DDT e paration — acusam boas perspectivas de serem produzidos mais intensamente no País, já que apesar do aparecimento de outros defensivos, continuam no mercado, pois apresentam preços relativamente baixos e não encontram problemas de monta no que respeita ao suprimento de matérias-primas, o mesmo não ocorrendo com os demais.
- 7) No caso particular do Brasil, que dispõe de cloro em abundância como subproduto das fábricas de soda cáustica, além do DDT, BHC e paration, outros produtos eficientes e já estáveis no mercado podem ser produzidos, quais sejam endrin, aldrin e clorocanfeno, todos produtos clorados.

ANEXO

PRODUTOS EMPREGADOS NO COMBATE ÀS PRAGAS POR CULTURA DE EXPRESSÃO ECONÔMICA

A grande variedade das pragas que atacam as lavouras provoca uma diversificação também nos defensivos usados, permitindo algumas opções em certos casos.

1 — CAFEIEIRO

As principais pragas são as cochonilhas, a broca e o bicho-mineiro.

COCHONILHAS — são combatidas com óleos minerais a 1%, ou misturados a um ou mais inseticidas fosforados (diazinon, paration ou malation). Atualmente, são preferidas as pulverizações a baixo volume, com inseticidas sem o óleo. Os intervalos das aplicações, conforme as necessidades, variam entre 15 e 30 dias.

BROCA — emprega-se o BHC em pó, a 1%, em geral em dois polvilhamentos, no período outubro/novembro.

BICHO-MINEIRO — além do combate preventivo — adubação, combate à erosão, etc., para o fortalecimento da plantação são empregados o paration, malation, dieldrin, endrin, etc.

2 — CANA DE AÇÚCAR

A broca e o pulgão se combatem com BHC a 2% ou clorocanfeno a 20%, no início da infestação. O percevejo-do-solo é controlado por adição de BHC a 1%, clorocanfeno a 10% ou aldrin a 2,5%, na ocasião do plantio. Emprega-se o 2,4-D, no combate às ervas daninhas.

3 — ALGODOEIRO

As pragas desta cultura enquadram-se em dois grupos: pragas iniciais (broca, pulgão e tripes) e tardias (ácaros, percevejos, lagarta-das-maçãs e lagarta-rosada).

No combate aos insetos do primeiro grupo aplica-se polvilhamentos — 25 a 30 kg de pó por alqueire, de misturas de BHC e paration, clorocanfeno e paration, endrin e paration — e pulverizações — endrin, lindane ou clorocanfeno, podendo-se-lhes adicionar o metasistox (i), ou outros sistêmicos como o ekatin.

Contra as pragas tardias, pulveriza-se 40 kg por alqueire, de clorocanfeno e paration, clorocanfeno e enxôfre, endrin e paration, ou DDT e paration. Pode-se também pulverizar endrin ou clorocanfeno.

4 — ARROZ

No combate à lagarta-dos-capinzais, polvilha-se aldrin, dipterex, sevin, etc., ou pulveriza-se endrin, sevin, etc. É empregado o herbicida 2,4-D.

5 — FUMO

No combate a um inseto específico — o mandarová-de-fumo —, emprega-se o clorocanfeno em pó, ou pulveriza-se DDT. É bastante uma aplicação, no início da infestação.

6 — TOMATEIRO

São muitas as pragas nesta cultura:

INSETOS — contra as manifestações da broca-dos- frutos, pulveriza-se lindane, dieldrin, paration, DDT ou EPN; contra a broca-dos-caules, paration; contra as lagartas, DDT clorocanfeno.

FUNGOS — as manchas das folhagens e podridão dos frutos são controladas com pulverizações preventivas de calda bordalesa a 1%, que pode ser substituída por *maneb*. Costuma-se adicionar diazinon à calda bordalesa, para o combate à doença de vírus.

7 — BATATINHA

Os pulgões são combatidos polvilhando-se paration, malation, endrin ou diazinon. Em pulverizações aplica-se, além dos citados acima, o metasistox (i) em plantas pequenas.

Cerca de 50% dos fungicidas são consumidos nesta cultura. Os fungicidas mais usados são o *maneb*, só ou em mistura com o batasan, e o polyram combi.

8 — BANANEIRA

Dentre as mais importantes, a praga que maiores prejuízos acarreta é o moleque, ou broca-da-bananeira. O combate pode ser realizado com o polvilhamento total do terreno com aldrin.

9 — VIDEIRA

As cochonilhas podem ser combatidas com aldrin, como na laranjeira. Os besouros e lagartas-da-folhagem são controlados com pulverizações de DDT, malation ou paration.

Na videira é grandemente empregada a calda bordalesa, à qual se pode adicionar óleos miscíveis para combater as cochoni-

QUADRO VIII
EXTENSÃO DA APLICAÇÃO DOS PRINCIPAIS DEFENSIVOS

Pesticidas	Algodoeiro	Arroz (sequeiro)	Batatinha	Cafeeiro	Cana-de- açúcar	Fumo	Toma- teiro	Trigo	Bana- neira	Amen- doim	Videira
DDT	x					x	x	x		x	x
BHC	x			x	x		x				
Lindane	x						x				
Clorocanfeno	x				x			x		x	
Aldrin		x			x				x	x	x
Endrin	x							x			
Heptacloro										x	
Trition	x		x								x
Sevin	x	x									
Diazinon							x			x	
Ekatín	(x)		x								x
Metasistox (i)	(x)		x				x				x
Disiston	(x)		x			x	x				
Delnav											
Brometo de metila	x										
Sulfato de cobre						x	x				x
Oxicloreto de cobre										x	
Maneb			x				x				x
Batasan			x								
Ácido 2,4-D e derivados		x			x			x			
Spray Oil Conc.				x							x
Paration C ₂	x	x	x	x		x	x			x	
Paration C ₁	x										

lhas. A calda pode ser substituída por *maneb*.

10 — AMENDOIM

Intensificada nos últimos anos, esta cultura vem necessitando do uso de defensivos, para combate aos fungos e insetos.

FUNGOS — são quatro os tipos de manchas da folhagem, controladas, além de rotação de culturas e queima dos restos culturais, por pulverizações com preparações à base de oxicloreto de cobre (Cupravit Azul, Cupravit Verde ou Vitigran, ou Cobre Sandoz). Contra as doenças das raízes é indicada apenas a rotação de culturas, pelo alto custo que envolve o tratamento do solo.

INSETOS — são recomendados inseticidas específicos para cada praga. Em geral, porém, o uso de DDT, clorocanfeno e paration consegue resultados satisfatórios. (Iden-

tificada a praga, podem ser recomendados o aldrin, sevin e outros).

11 — TRIGO

Outra cultura que necessita do emprêgo de fungicidas para o combate às manchas da folhagem e podridões das sementes, de diversos tipos.

O programa de combate intenso requer pulverizações no inverno (caldas sulfocálcica e bordalesa, esta última podendo ser substituída por dithane-maneb ou solução de sulfato de cobre a 3%). Durante o desenvolvimento da cultura, pulveriza-se os brotos a partir de um comprimento de 10 cm, em intervalos de 15 dias, com calda bordalesa, à qual podem ser adicionados óleos miscíveis a 1%. Ocorrendo o ataque de insetos mastigadores, recomenda-se pulverizar DDT a 1%.

Em resumo, vê-se no Quadro VIII a extensão das aplicações de cada pesticida.